

不同黄瓜材料对枯萎病的抗性评价

毛爱军, 张 峰, 张丽蓉, 王永健

(北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 北京 100097)

摘要:以危害我国黄瓜的优势枯萎病生理小种 4 为供试菌源, 运用室内苗期人工接种和田间成株期病圃检测 2 种方法对 43 份黄瓜材料进行了枯萎病的抗性评价, 苗期接种筛选出抗病材料 7 份, 中抗材料 16 份, 感病和高感材料 20 份。其中抗(含中抗)材料占 53.5%, 感病材料占 46.5%。欧洲血缘的抗病(中抗以上)材料占 39.5%; 华北和日本血缘的抗和中抗材料占 13.9%。成株期田间病圃的鉴定结果与苗期接种基本一致, 符合率达 86.7%。说明苗期接种结果准确, 接种方法可靠。同时还表明了黄瓜种质资源中蕴藏着对改良枯萎病抗性有利用价值的基因资源, 其中欧洲黄瓜抗源较丰富, 华北和日本类型的黄瓜枯萎病抗源相对匮乏。

关键词: 黄瓜; 枯萎病; 抗性; 评价

中图分类号: S436.421 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2008)02-0214-03

Identification of Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* on Cucumber

MAO Ai-jun, ZHANG Feng, ZHANG Li-rong, WANG Yong-jian

(Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Science, Beijing 100097, China)

Abstract: Forty-three cucumber materials were evaluated for resistance to *Fusarium* wilt race 4 by seedling stage inoculation in lab and adult plant evaluation in the infested field, respectively. The result showed that using seedling inoculation method, 23 materials obtained from 43 materials were resistant (or tolerant) to *Fusarium* wilt race 4, 20 materials were susceptible. The evaluation results in infested field were corresponding with that at seedling stage. And European cucumber materials expressed higher resistance than Japanese and Chinese materials to *Fusarium* wilt race 4. These resistance resources could be used in cucumber *Fusarium* wilt resistance breeding.

Key words: Cucumber (*Cucumis sativus* L.); *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen.; Resistance; Identification

黄瓜枯萎病由尖孢镰刀菌黄瓜专化型(*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen.) 侵染所致, 是黄瓜设施栽培和露地栽培的一种世界性土传病害, 常给黄瓜生产造成严重甚至毁灭性损失。化学防治效果不理想。轮作倒茬虽然有效, 但给蔬菜生产的茬口安排带来实际困难。日本、韩国和我国的一些温室黄瓜栽培地区采用嫁接技术防治枯萎病, 但带来嫁接的技术和成本问题。相比之下, 选育抗病品种才是防治黄瓜枯萎病最经济、安全、高效的措施。人工苗期接种抗病性鉴定是抗病育种的重要技术手段。国外关于黄瓜枯萎病苗期抗病性鉴定方法主要有菌土法、灌根法和浸根法三种^[1-3]。翁祖信等^[4,5]报道了胚根接种法。另外还有采用病原菌毒素滤液浸苗法接种黄瓜枯萎病的^[6]。本研究采用浸根接种法并结合田间病圃检测对 43 份不同来源的

黄瓜育种材料进行了枯萎病抗性的接种评价, 以期明确黄瓜枯萎病抗源情况, 为黄瓜枯萎病抗性的遗传改良及抗病新品种选育提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料的准备

对 43 份黄瓜种质材料和高代自交系进行了枯萎病子叶期人工接种和成株期田间病圃抗病性鉴定, 抗病对照为迷你 1 号, 感病对照为津研 2 号。上述材料均由北京市农林科学院蔬菜研究中心黄瓜育种课题组提供。

苗期接种: 供试黄瓜材料在北京市农林科学院蔬菜研究中心的日本鉴定温室播种育苗。种子用纱布包裹, 经温汤消毒浸种并于 28℃ 恒温催芽后播于 50 孔穴盘中, 栽培基质为灭菌的珍珠岩。

收稿日期: 2006-08-23

基金项目: 北京市自然科学基金项目(5062009); 国家“863”计划(2002AA244021); 国家自然科学基金项目(30471186)

作者简介: 毛爱军(1969-), 女, 北京人, 副研究员, 硕士, 主要从事黄瓜抗病育种研究。

病圃检测: 供试黄瓜材料采用常规方法在北京市农林科学院蔬菜研究中心的日本温室播种育苗。

1.2 病原菌与接种体制备

供试菌种由中国农科院植保室提供的黄瓜枯萎病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen.) 生理小种 4。

采用翁祖信等^[5]的方法制备黄瓜枯萎病菌, 血球计数板测定孢子浓度。

1.3 黄瓜种质和育种材料的抗枯萎病评价

苗期接种: 当黄瓜子叶展平时, 将幼苗拔起, 用水洗净根系, 在 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ 个孢子/mL 的接种液中浸根, 然后栽入装有灭菌营养土的塑料营养钵中(规格 6.5 cm × 6.5 cm), 在温室中培养。白天维持在 24~ 28℃, 夜间在 16~ 20℃。3 次重复, 每次重复 10 株苗。接种后 7~ 10 d 进行调查。群体或品种抗病性划分标准参考李树德等^[7]的标准, 略有改动: 高抗(HR) 为 0~ 15, 抗病(R) 为 15~ 30, 中抗(MR) 为 30~ 55, 感病(S) 为 55~ 100。

病圃检测: 当植株两叶一心时定植, 将植株移栽到北京市农林科学院蔬菜研究中心多年重茬、枯萎病多发的黄瓜日光温室中自然诱病, 2 次重复, 于黄

瓜拉秧前调查枯萎病染病情况。

2 结果与分析

采用浸根接种法对 43 份黄瓜种质材料和高代自交系进行枯萎病苗期接种抗病性鉴定, 通过筛选获得抗(含高抗)材料 7 份, 均为欧洲温室或欧亚杂交类型黄瓜品系, 占 16.3%; 中抗材料 16 份, 占 37.2%; 感病材料 20 份, 占 46.5%。入选的抗(含中抗)的材料中, 具有欧洲血缘的材料 17 份, 占 39.5%; 华北和日本血缘的材料 6 份, 占 13.9%。感病材料中, 具欧洲血缘的材料 8 份, 占 18.6%; 华北和日本血缘的材料 12 份, 占 27.9%。上述情况表明, 欧洲血缘的黄瓜抗枯萎病的材料较多, 抗性水平普遍较高; 日本和华北血缘的黄瓜抗枯萎病的材料较少, 抗性水平较低。成株期病圃鉴定结果表明, 抗(含高抗)材料 9 份, 中抗材料 18 份, 感病材料 16 份。对这 43 份材料的苗期接种和成株期田间病圃鉴定进行了符合性测定, 有 6 份中抗和感病材料的鉴定结果相互不符, 符合率为 86.7%, 说明苗期鉴定结果可以代表植株成株期的抗病性表现(表 1)。

表 1 黄瓜种质和育种材料的抗枯萎病评价

Tab. 1 Evaluation of resistance to *Fusarium* wilt on cucumber

品种编号 Accessions	品种来源及类型 Origin and type	室内苗期接种 Resistance identified at seedling stage in greenhouse		田间病圃检测 Resistance identified in infested field	
		DI	抗性类型	DI	抗性类型
			Disease resistance		Disease resistance
Cu34	欧洲温室型	7.8	HR	3.5	HR
Cu10	欧亚杂交高代自交系	9.6	HR	2.8	HR
Cu32	欧洲温室型	15.4	R	10.5	HR
Cu9	欧亚杂交高代自交系	16.7	R	9.8	HR
Cu7	欧亚杂交高代自交系	18.0	R	15.4	R
迷你 1 号	欧洲温室型	18.6	R	6.7	HR
Cu39	欧洲温室型	24.5	R	20.8	R
Cu38	欧洲温室型	29.3	R	18.9	R
Cu33	欧洲温室型	30.6	MR	27.9	R
Cu36	欧洲温室型	33.6	MR	28.9	R
Cu40	欧洲温室型	33.7	MR	38.5	MR
Cu35	欧洲温室型	37.7	MR	29.7	MR
Cu41	欧洲温室型	38.0	MR	40.9	MR
Cu3	华北温室型自交系	40.0	MR	32.6	MR
Cu17	欧洲温室型	41.3	MR	35.7	MR
Cu31	欧亚杂交高代自交系	41.9	MR	45.2	MR
Cu37	欧洲温室型	42.6	MR	46.5	MR
Cu13	华北温室型自交系	44.8	MR	36.8	MR
Cu11	欧亚杂交高代自交系	45.4	MR	33.6	MR
Cu14	华北温室型自交系	46.8	MR	48.5	MR
Cu12	华北温室型自交系	47.3	MR	36.8	MR
Cu43	华北类型	48.0	MR	40.3	MR
Cu27	华北类型	48.4	MR	52.8	MR
Cu1	欧亚杂交高代自交系	54.4	MR	38.9	MR

续表					
品种编号 Accessions	品种来源及类型 Origin and type	室内苗期接种 Resistance identified at seedling stage in greenhouse		田间病圃检测 Resistance identified in infested field	
		DI	抗性类型 Disease resistance	DI	抗性类型 Disease resistance
Cu6	欧亚杂交高代自交系	58.6	S	46.7	MR
Cu30	欧亚杂交高代自交系	58.9	S	60.9	S
Cu2	华北温室型自交系	61.7	S	50.6	MR
Cu5	欧洲温室型自交系	67.9	S	49.7	MR
Cu8	欧亚杂交高代自交系	70.3	S	52.8	MR
Cu15	欧亚杂交高代自交系	73.5	S	59.5	S
Cu4	欧洲温室型自交系	74.3	S	52.4	S
Cu42	欧亚杂交高代自交系	75.5	S	56.8	S
Cu29	华北温室型自交系	82.2	S	77.4	S
Cu22	日本温室型	86.7	S	69.2	S
Cu26	华北类型	90.5	S	78.5	S
津研 2 号	华北类型	92.1	S	73.7	S
Cu24	欧洲温室型	92.2	S	68.2	S
Cu20	日本温室型	92.9	S	75.8	S
Cu28	华北温室型自交系	93.2	S	75.6	S
Cu16	华北露地型	93.9	S	60.2	S
Cu23	日本温室型	94.1	S	76.7	S
Cu18	日本温室型	94.5	S	78.6	S
Cu19	日本温室型	94.6	S	67.4	S
Cu25	华北类型	95.6	S	63.4	S
Cu21	日本温室型	96.7	S	65.2	S

3 讨论

目前,国内外采用的黄瓜枯萎病苗期接种抗病性鉴定方法主要有菌土法、胚根接种法、灌根法、浸根法和病原菌毒素滤液浸苗法 5 种^[1-7]。国外以菌土法和灌根法使用最普遍^[1-3]。

国内采用较多的是胚根接种法和浸根接种法。本试验采用浸根接种法对 43 份不同来源的黄瓜材料进行了苗期接种抗枯萎病评价,结果表明,欧洲血缘的黄瓜材料抗枯萎病的较多,抗性水平较高;日本和华北血缘的黄瓜材料抗枯萎病的较少,抗性水平相对较低。并且对这 43 份材料成株期田间病圃鉴定验证的结果表明,苗期接种结果与成株期检测的结果基本一致,符合率达 86.7%,说明苗期鉴定结果是可靠的,可用于黄瓜枯萎病的抗源筛选以及品种(系)的抗性鉴定。

众多的研究表明,黄瓜对枯萎病的抗性大体分为两种类型。一种是由单基因决定的垂直抗病类型,另一种是由多基因控制的水平抗病类型。前者抗性水平高,但具有生理小种专化性,抗性容易被产生的新生理小种所克服;后者抗性水平较低,但抗性比较稳定。如果在抗源鉴定的基础上,明确主要抗源的遗传规律,再通过杂交、回交以及苗期接种抗病性鉴定等手段将 2 种抗病基因重组并进行多代选择,可望培育出抗性水平高,综合性状优良的黄瓜新

种质或新品系,为黄瓜高水平持久抗病性新品种的选育提供指导。本试验通过对国内外黄瓜种质资源的筛选,已获得一批具有不同抗性水平的黄瓜育种材料,但尚未进行抗病性的遗传分析。下一步我们将对获得的主要抗源开展遗传规律研究,明确抗病性的遗传类型,同时继续搜集和鉴定抗源材料,丰富黄瓜抗枯萎病基因源储备,以期为我国优质、多抗、专用、多样化的黄瓜新品种选育打下良好的理论基础和材料基础。

参考文献:

- [1] Owen J H. *Fusarium* wilt of cucumber[J]. *Phytopathology*, 1955 (45): 435- 439.
- [2] Owen J H. Cucumber wilt, caused by *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* N F[J]. *Phytopathology*, 1956 (46): 153- 157.
- [3] Armstrong G M, Amstrong J K, Netzer D. Pathogenic races of the cucumber - wilt. *Fusarium* [J]. *Plant Disease Report*, 1978(62): 824- 828.
- [4] 翁祖信,蒋兴祥,肖小文. 黄瓜枯萎病抗病性鉴定方法研究- 胚根接种法[J]. *中国蔬菜*, 1985(2): 30- 33.
- [5] 翁祖信,蒋兴祥,冯东昕. 黄瓜病原及抗病性鉴定 [M]//中国主要蔬菜抗病育种进展. 北京: 科学出版社, 1995: 378- 380.
- [6] 周凯南. 致病镰刀菌毒素滤液浸苗鉴定作物苗期抗病性[J]. *山东农业大学学报*, 1987(4): 45- 49.
- [7] 李树德,方智远,李明远,等. 中国主要蔬菜抗病育种进展[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 420- 421, 439- 444.
- [8] 冯东昕,李宝栋. 黄瓜枯萎病病原菌研究及抗病育种进展[J]. *中国蔬菜*, 1994(5): 56- 58.